

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-050831

(43)Date of publication of application : 05.03.1991

(51)Int.Cl.

H01L 21/321

(21)Application number : 01-187766

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 19.07.1989

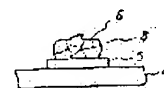
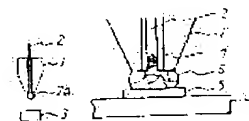
(72)Inventor : KITAMURA YOSHIHIRO

(54) BUMP FORMING METHOD AND BUMP FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To form a stable bump at an IC chip electrode part by loading ultrasonic vibration on the interface right above the bump made of a ball, applying ball bonding method, so as to cut a metallic fine line while sliding it in parallel with the interface.

CONSTITUTION: With the wire 2 as a negative pole and with the discharge electrode 3 as a positive electrode, several thousand volts of high voltage is applied so as to let discharge currents flow. A capillary 11 is lowered during discharge, and the heat of a ball 2a is shifted to the capillary 11. The ball 2a is force-bonded to the electrode part 5 of an IC chip 4, and the capillary is lifted up, and by shifting the capillary in parallel with the crystal grain interface while adding ultrasonic vibration, slippage phenomena occur at the interface, where crystal grain side is different, being the joint with the ball part of the wire 2, and in the conditions where the wire 2 is connected slightly with the ball part, the capillary 1 is lifted up, and by pulling up the wire 2, the cutting of the wire is completed and a bump 8 is formed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A) 平3-50831

⑮ Int. Cl.⁵
H 01 L 21/321

識別記号 庁内整理番号

6940-5F H 01 L 21/92

⑬ 公開 平成3年(1991)3月5日

F

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全4頁)

⑭ 発明の名称 パンプ形成方法およびパンプ形成装置

⑯ 特 願 平1-187766

⑰ 出 願 平1(1989)7月19日

⑱ 発 明 者 北 村 義 裕 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内
 ⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号
 ⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

1. 発明の名称

パンプ形成方法およびパンプ形成装置

2. 特許請求の範囲

- (1) ボールボンディング方法を応用し、ボールをパンプとしてICチップ電極上に接続するパンプ形成方法において、ボールより形成したパンプ直上の結晶粒度の異なる界面において超音波振動を負荷してすべり現象を発生させ金属細線を界面と平行にすべらせながら切断することを特徴とするパンプ形成方法。
- (2) ボールボンディング方法を応用し、ボールをパンプとしてICチップ電極上に接続するパンプ形成方法において、結晶粒度の異なる界面をパンプ直上に形成させるために、ボール形成時、溶融したボールをキャピラリ先端に接するようになすことを特徴とするパンプ形成方法。
- (3) ボールボンディング方法を応用し、ボールを

パンプとしてICチップ電極上に接続するパンプ形成方法において、結晶粒度の異なる界面をパンプ直上に形成させるために、ボール形成時ワイヤを正極性、放電電極を負極性とし放電電圧を印加することによりボール形成を行なうことを特徴とするパンプ形成方法。

- (4) ボールボンディング方法を応用し、ボールをパンプとしてICチップ電極上に接続するパンプ形成装置において、ボールより形成したパンプ直上の結晶粒度の異なる界面において超音波振動を負荷してすべり現象を発生させ金属細線を界面と平行にすべらせながら切断することを特徴とするパンプ形成装置。
- (5) ボールボンディング方法を応用し、ボールをパンプとしてICチップ電極上に接続するパンプ形成装置において、結晶粒度の異なる界面をパンプ直上に形成させるために、ボール形成時、溶融したボールをキャピラリ先端に接するようになすことを特徴とするパンプ形成装置。

- (6) ボールボンディング方法を応用し、ボールを

ポンプとしてICチップ電極上に接続するポンプ形成装置において、結晶粒度の異なる界面をポンプ直上に形成させるためにボール形成時ワイヤを正極性、放電電極を負極性とし放電電圧を印加することによりボール形成を行なうことを特徴とするポンプ形成装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は金属細線（以下ではワイヤと略する）を用いたボールボンディング法によってICチップ電極部に突起形状のポンプを形成する方法及びポンプ形成装置に関する。

〔従来の技術〕

従来のボールボンディング法におけるボールの形成方法及びボールポンプ形成方法を説明する。キャピラリ1とそれに通されているワイヤ2と放電電極3をそれぞれ第1図に示すように位置させる。通常キャピラリ1と放電電極3との間は1～2mm、ワイヤ2と放電電極3との間は、0.1～0.5

mmとなっている。この状態で、ワイヤ2と放電電極3との間に数千ボルトの高電圧を印加することで絶縁破壊を起こして放電電流を流すと、ワイヤ2は放電電極3に近い部分から高温となって溶け放電電流が流れる間に溶けた部分が球状になって、溶けてないワイヤをつたって上昇しながら大きくなってゆき、第6図のようにワイヤ2は下端にボール2aを形成する。ボール2aとワイヤ2bのボール2aに近い部分は再結晶しているの

で、結晶粒は大きくなっている。その様子を第7図に示す。このようにして、ボール2aを形成したのち、第8図のようにキャピラリ1によりボール2aをICチップ4の電極部5の上に押しつけた状態でキャピラリ1に超音波振動を印加して、ボール2aを電極部5に圧着させる。このあと第9図のようにキャピラリ1を一定量上昇させてから、キャピラリに超音波振動を加えながらワイヤ2に金属疲労を発生させることによりワイヤ2にクラックを発生させておき、第10図のようにワイヤ2を上へ引っばってポンプ8を形成させる（特

開昭64-12555号参照）。晶粒は大きくワイヤ部の結晶粒は小さく形成しておき結晶粒度の異なる界面をボールの直上に位置するように形成しワイヤに金属疲労によるワイヤ切断を行うのではなく結晶粒界の異なる界面においてワイヤ部分をすべらせながら破断するという相違点を有する。

〔課題を解決するための手段〕

本発明のポンプ形成方法及びポンプ形成装置は、ボール形成時に発生する熱をボール上のワイヤへ伝導させず、キャピラリへ逃がすように、放電するタイミングとキャピラリの移動を制御してポンプ形成を行なうと共に結晶粒が異なる界面に超音波振動を負荷し、結晶粒の大きいボール部と結晶粒の小さいワイヤ部の界面のスベリ現象を容易に行なう様にする手段を有している。

〔実施例〕

次に本発明について図面を参照して説明する。第1図のようにキャピラリ1、ワイヤ2、放電電極3を位置させ、ワイヤ2を負極、放電電極3を正極として数千ボルトの高電圧を印加して放電電

〔発明が解決しようとする課題〕

上述した従来のポンプ形成方法及びポンプ形成装置では、第7図に示すように再結晶領域がボールのみにとどまらず、その上部のワイヤにまで広がってしまうので、ICチップ電極部にポンプを形成するためにキャピラリによるワイヤへの金属疲労を発生させてもワイヤは金属疲労部では切れず結晶粒度の異なりから、破断強度のより弱い結晶粒界面にて切断されてしまい、その結晶粒度の異なる界面がボール上100μm程度の位置に通常形成されるので第10図のようにポンプの上部にワイヤがかなり残されてしまう。この結果、ポンプを整形する際及びインナーリードボンディングの際このワイヤが潰されてポンプが広がり隣接するポンプと接触してしまうという欠点があった。

〔発明の従来技術に対する相違点〕

上述した従来のポンプ形成方法及びポンプ形成装置に対し、本発明は放電によってワイヤ先端に形成されるボールのみを再結晶させボール部の結

流を流す。この放電によって高温となったワイヤ2の先端が溶け、それが再結晶してボールを形成するが、このとき放電中にキャピラリ1を下降させ、ボール2aを第2図のようにキャピラリ1の先端にて受け止め、なおかつ、ボール2aの熱をキャピラリ1へ移すことによりボール2aの上部のキャピラリ1内にあるワイヤ2への熱移動を防ぎワイヤ2の再結晶する領域がボール2aのみに限られるようにする。または、放電前にキャピラリ先端より出るワイヤを0.3～0.5mm程度に短かくしておき、溶融したボールをキャピラリに接するようにしても同様の効果がある。このあと、第3図のようにボール2aをICチップ4の電極部5に圧着させ、第4図のようにキャピラリ1を上昇させて超音波振動を加えながらキャピラリ1を結晶粒界面と平行に移動させることによって、ワイヤ2のボール部との継ぎ目である結晶粒度の異なる界面にすべり現象を発生させ、ワイヤ2をボール部とわずかに接続させた状態でキャピラリ1を上昇させ、第5図のようにワイヤ2を上へ

引っぱってワイヤの切断を完了しポンプ8を形成する。

第1図において、ワイヤ2を正極、放電電極3を負極として放電現象を発生させれば、ワイヤ2先端へ電子が集中してきて、その部分のみが熱せられやすくなるために再結晶する領域をボールのみにとどめることが容易に行えるという利点がある。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明は放電中にキャピラリとボールを接するようにしてボールを形成することにより、再結晶領域をボール部のみとし、結晶粒度の異なる界面をボール直上に位置するように形成し、その結晶粒界の異なる界面においてワイヤをすべらせて切断するので、ワイヤ残りのない良好なポンプを形成することが安定して実施できるという効果がある。

本発明により、ポンプ上のワイヤ残り量は、従来の方法に比較して格段に少なく、かつ、ばらつきも少なくできた。第11図にそれを示す。

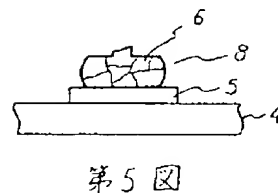
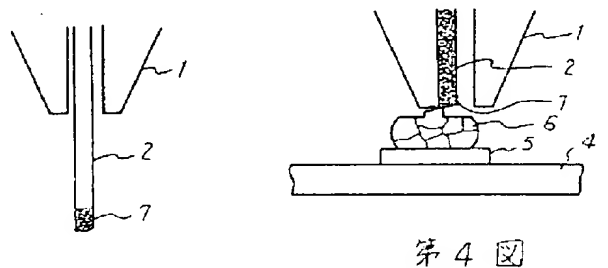
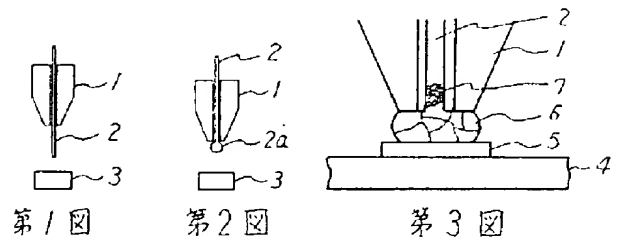
4. 図面の簡単な説明

第1図は放電前の状態を示す図、第2図は本発明のポンプ形成装置の放電時の状態を示す図、第3図乃至第5図は本発明のポンプ形成方法を順に示す図である。

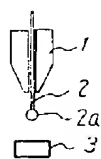
第6図は従来のポンプ形成装置の放電時の状態を示す図、第7図は第6図のボール部の拡大図、第8図乃至第10図は従来のポンプ形成方法を順に示す図である。第11図は本発明の効果を示す図である。

1……キャピラリ、2……ワイヤ、2a……ボール、3……放電電極、4……ICチップ、5……ICチップ電極部、6……大きな結晶粒、7……小さな結晶粒、8……ポンプ。

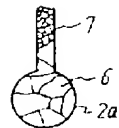
代理人 弁理士 内 原 啓



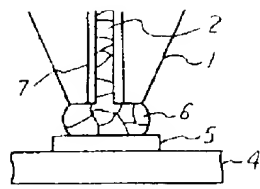
- 1: キャピラリ
2: ワイヤ
2a: ボール
3: 放電電極
4: ICチップ
5: ICチップ電極部
6: 大きな結晶粒
7: 小さな結晶粒
8: ポンプ



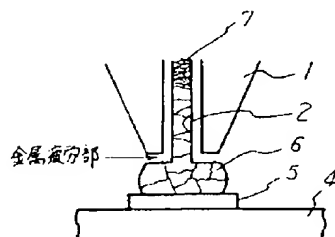
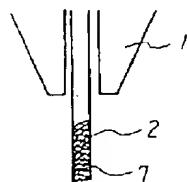
第6図



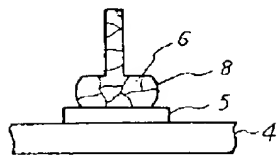
第7図



第8図

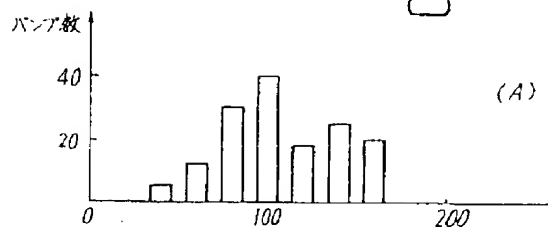
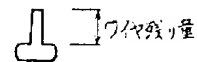


第9図

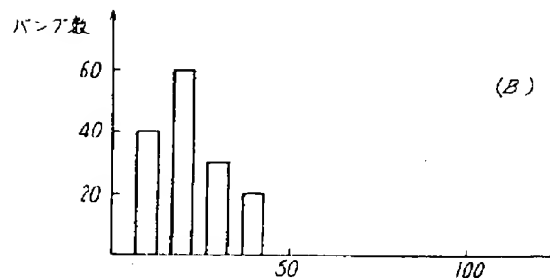


第10図

- 1: キャピラリ
2: ワイヤ
3: 放電電極
4: ICチップ
5: ICチップ電極部
6: 大きな結晶粒
7: 小さな結晶粒
8: パンプ
2a: ボール



従来のポンプ形成方法によるワイヤ残量 単位μm
(A)



本発明によるポンプ形成方法によるワイヤ残量 単位μm
(B)

第11図